

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月17日
Date of Application:

出願番号 特願2003-072610
Application Number:

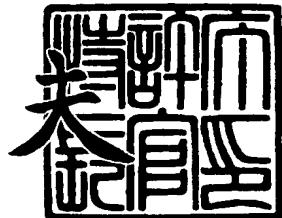
[ST. 10/C] : [JP2003-072610]

出願人 TDK株式会社
Applicant(s):

2003年12月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04777

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03H 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケイ
株式会社内

【氏名】 塚越 拓哉

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078031

【氏名又は名称】 大石 皓一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115738

【氏名又は名称】 鶴頭 光宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100121681

【氏名又は名称】 緒方 和文

【選任した代理人】

【識別番号】 100126468

【氏名又は名称】 田久保 泰夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074148

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホログラム記録再生方法及びホログラム記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えたホログラム記録媒体に対して、

前記光学的変調パターンが形成された面上ではほぼ焦点が合うように集光されたサーボ用光ビームを照射して前記光学的変調パターンに同期したクロック信号を生成することを特徴とするホログラム記録再生方法。

【請求項 2】

前記光学的変調パターン上での前記光ビームのスポット径が、前記光学的変調パターンの周期よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載のホログラム記録再生方法。

【請求項 3】

信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えたホログラム記録媒体に対して、

前記位相情報をトラック方向に順次記録するとともに、前記トラック方向への記録位置のシフト量を前記光学的変調パターンの周期の整数倍とすることを特徴とするホログラム記録方法。

【請求項 4】

信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えたホログラム記録媒体に対して、

前記参照光を照射して記録した像を再生し、その再生像から前記光学的変調パ



ターンによるノイズ成分を除去することを特徴とするホログラム再生方法。

【請求項 5】

前記ノイズ成分の除去は、

所定のテストパターンを前記位相情報として前記ホログラム記録媒体に記録した後、記録された前記テストパターンを再生することによって予め求められたノイズ情報と、前記再生像との差を計算することによって行うことを特徴とする請求項4に記載のホログラム再生方法。

【請求項 6】

信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えることを特徴とするホログラム記録媒体。

【請求項 7】

前記光学的変調パターンは凹凸パターンである請求項6に記載のホログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホログラム記録再生方法及びホログラム記録媒体に関し、より詳細には、高精度なクロック信号を生成することができ、しかも再生像のノイズを除去することが可能なホログラム記録再生方法及びホログラム記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

情報の高密度記録を実現する方法の一つとしてホログラム記録再生方法が知られている。一般的なホログラム記録再生方法では、情報が二次元的に付加された信号光と参照光をホログラム記録媒体の内部で重ね合わせて、そのとき形成される干渉縞を書き込むことによって情報が記録される。こうしてホログラム記録媒体に記録された情報は、参照光を照射することによって再生することができる。記録媒体に照射された参照光が干渉縞の格子により回折することで二次元情報が

浮かび上がり情報が再生される。このような記録媒体においては、信号光に附加されたイメージ情報が参照光の入射で一度に再生されるため、高速再生を実現することが可能である。

【0003】

従来のホログラム記録再生方法では、記録時に信号光と参照光とを互いに所定の角度をなすようにホログラム記録媒体上的一点に照射してホログラムを記録し、再生時には、この記録位置に参照光を照射し、その透過光を検出することで情報が再生される。このとき、記録時にはレーザ光源から記録用のレーザパルスが瞬間的に照射され、また再生時には再生用のレーザパルスが瞬間的に照射されるとともに、その間だけCCDイメージセンサのシャッターが開放されるような制御が行われ、CCDイメージセンサのウィンドウ幅も狭く設定される。

【0004】

また、ホログラム記録媒体にサーボ情報を得るため例えばピットのような凹凸パターンが設けられている場合において、再生時に透過光がこの凹凸パターンを通過する場合には、その影響により再生像にノイズが重畳されるため、ノイズを除去する必要がある。そのため、記録媒体に起因するノイズや外光によるノイズの影響を低減する方法も知られている（特許文献1参照）。この方法は、S偏光及びP偏光を含む光ビームを偏光分離し、S偏光にのみ信号を付与した後、再び合波してホログラム記録媒体に照射する。再生時には、S／P偏光成分の画像を独立に検出し、両者の画像の差信号を求めてことで、共通なノイズ成分を除去するものである。

【0005】

【特許文献1】 特開平13-291242号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、レーザパルスを瞬間的に照射し、これに合わせてCCDイメージセンサのウィンドウ幅も狭く設定されるような従来の方法では、高精度なタイミング制御が必要とされる。また、連続的な記録再生では、次の記録位置に光ビームの照射位置を移動させるため、高精度な位置制御が必要とされ、離散的な

ホログラムの記録位置に正確にあわせてビームの照射位置をシフトする必要がある。特にシフト多重記録の場合にはそのシフト量がわずかであるため、さらに高精度な位置合わせが必要とされる。そのため、記録位置と同期した高精度なクロック信号が必要とされる。

【0007】

さらに、ホログラム記録媒体の一つとして、ディスク状のホログラム記録媒体を使用し、高速回転するディスクの一点にレーザパルスを照射するような場合には、レーザパルスの照射位置を光ディスクの回転に追従させ、照射が終了したとき定位置に戻すといった制御を行う必要がある。すなわち、ホログラム記録媒体上の一点に光ビームが照射されるように、光ピックアップをホログラム記録媒体の移動に追従させる制御が必要とされるため、記録位置と同期したさらに高精度なクロック信号が必要とされる。

【0008】

また、上述した従来のノイズを除去する方法では、S偏光とP偏光を分離するため、それぞれの光路を設ける必要があり、光学系が大型化するという問題がある。

【0009】

したがって、本発明の目的は、高精度なクロック信号を生成することができ、しかも再生光に重畠されたノイズを除去することが可能なホログラム記録再生方法及びホログラム記録媒体を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の前記目的は、信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えたホログラム記録媒体に対して、前記光学的変調パターンが形成された面上でほぼ焦点が合うように集光されたサーボ用光ビームを照射して前記光学的変調パターンに同期したクロック信号を生成することを特徴とするホログラム記録再生方法によって達成される。



【0011】

本発明によれば、高精度なクロック信号を生成することができ、これを用いて高精度なサーボコントロールを実現することができる。

【0012】

本発明の好ましい実施形態においては、前記光学的変調パターン上の前記光ビームのスポット径が、前記光学的変調パターンの周期よりも小さい。

【0013】

本発明の好ましい実施形態によれば、より高精度なクロック信号を生成することができる。

【0014】

本発明の前記目的はまた、信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えたホログラム記録媒体に対して、前記位相情報をトラック方向に順次記録するとともに、前記トラック方向への記録位置のシフト量を前記光学的変調パターンの周期の整数倍とすることを特徴とするホログラム記録方法によっても達成される。

【0015】

本発明によれば、再生時において、ある程度広いビームスポット径で光学的変調パターンの形成面を通過する再生用光ビームに対して二次元的に重畠される光学的変調パターンによるノイズの影響を一定にすることができます。

【0016】

本発明の前記目的はまた、信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えたホログラム記録媒体に対して、前記参照光を照射して記録した像を再生し、その再生像から前記光学的変調パターンによるノイズ成分を除去することを特徴とするホログラム再生方法によっても達成される。

【0017】

本発明によれば、再生光に重畳されたノイズを除去することができ、記録情報の信頼性を向上させることができる。

【0018】

本発明の好ましい実施形態において、前記ノイズ成分の除去は、所定のテストパターンを前記位相情報として前記ホログラム記録媒体に記録した後、記録された前記テストパターンを再生することによって予め求められたノイズ情報と、前記再生像との差を計算することによって行う。

【0019】

本発明の好ましい実施形態によれば、再生光に重畳されるノイズ成分を簡単に求めることができ、しかも重畳されたノイズ成分を簡単に除去することができる。

【0020】

本発明の前記目的はまた、信号光及び参照光を照射することによりデータが光の位相情報として記録される記録層と、前記記録層から見て前記信号光又は前記参照光の入射方向とは反対側に設けられた面上に形成されたトラック方向に周期的な光学的変調パターンを備えることを特徴とするホログラム記録媒体によっても達成される。

【0021】

本発明によれば、高精度なクロック信号を生成することができ、しかも再生光に重畳されたノイズを除去することができるホログラム記録再生方法を実現することができる。

【0022】

本発明の好ましい実施形態において、前記光学的変調パターンは凹凸パターンである。

【0023】

本発明の好ましい実施形態によれば、簡単な物理形状で光学的変調パターンを実現することができる。

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態について詳細に説

明する。

【0024】

図1は、本発明の好ましい実施形態にかかるホログラム記録再生方法の原理を示す模式図である。

【0025】

図1に示されるように、このホログラム記録再生方法では、データが光の位相情報として記録される記録層101を少なくとも有するホログラム記録媒体100が使用される。また、ホログラム記録媒体100は、矢印Tで示すトラック方向に周期的な凹凸パターン102が設けられている。本実施形態において、記録用及び／又は再生用（以下、記録再生用という）の光ビームである信号光103および参照光104、およびサーボ用の光ビーム（以下、サーボ光という）105は、記録層101から見て凹凸パターン102とは反対側から入射する。

【0026】

サーボ時において、サーボ光105は凹凸パターン102の形成面でほぼ集光されるように照射される。サーボ光105をトラック方向に連続照射するとサーボ光105が凹凸パターンによって変調されるので、凹凸パターン102の形成面を透過したサーボ光105を検出することで凹凸パターン102に基づくクロック信号を再生することができる。このクロック信号を用いてホログラムの記録及び再生を行えば、高精度なサーボコントロールを実現することができる。

【0027】

ホログラムを記録する場合には、クロック信号に基づいて正確な記録位置を特定した後、図示のように信号光103と参照光104を記録層101内で重ね合わせる。これによって生じた干渉縞が記録層101内に形成されてホログラム106が記録され、データが光の位相情報として記録される。次の記録時には記録位置がトラック方向にシフトされるが、再生時に凹凸パターン102によって空間的に重畳されるノイズの影響を一定にするため、そのシフト量は凹凸パターン102の周期の整数倍となるように設定される。例えば、どの記録位置でも参照光104の光軸が凸パターンの中央にくるように設定される。シフト多重記録を行う場合であっても同様である。なお、凹凸パターン102はトラック方向に形

成されているため、トラッキングガイドとして使用することができ、光ピックアップをトラックに追従させることができる。

【0028】

ホログラムを再生する場合には、記録層101内のホログラムが記録された領域に参照光104を照射し、ホログラムによって回折された参照光を再生光104aとしてCCDイメージセンサ110で検出する。再生光104aは凹凸パターン102の形成面を通過するためビーム強度が変調され、ノイズが重畠される。再生光104aは凹凸パターン102の形成面で必ずしも集光されるわけではないため、凹凸パターン102の形成面に投影されるそのビームスポット径はある程度広くなる。そのため、再生光104aには凹凸パターン102によるノイズが空間的に重畠される。

【0029】

図2は、凹凸パターン102の透過光に重畠されるノイズの強度分布図である。

【0030】

図2(a)に示されるように、ホログラム記録媒体100に照射する光ビームの強度分布はビームスポット内で一様であり、凹凸パターン102の形成面に対して垂直に入射するものとする。なお、実際のビームはガウシアン分布を有しており、ビームスポットは、任意のビームについて、ビーム内の最大強度に対して $1/e^2$ の光強度をもつビームが通過する領域として定義される。

【0031】

このような光ビームが図2(b)に示すような凹凸パターン102の形成面を透過したとき、透過光には凹凸パターン102によるノイズが重畠される。凹部と凸部を通過する光ビームの光路長が異なるため、凹凸パターン102を通過する光ビームの強度は、凹凸の境界部分を通過するところで最小となる。その結果、図2(c)に示されるように、凹凸パターンの形成面を透過した光ビームには、凹凸パターンの周期に対応したノイズが空間的に重畠される。

【0032】

同様の原理から、凹凸パターン102を透過した再生光104aにも凹凸パタ

ーン102によるノイズが含まれているが、凹凸パターン102の周期が一定であり、凹凸パターン102に対するホログラムの記録位置も一定であるため、再生光104aに重畳される凹凸パターン102によるノイズ成分も一定である。したがって、凹凸パターン102によるノイズ成分をあらかじめ求めておき、CCDイメージセンサで再生光104aを受光してノイズ成分を含む再生像を生成するとともに、この再生像からノイズ成分を差し引くことで本来の再生像を得ることができる。

【0033】

図3は、本発明の好ましい実施形態にかかるホログラム記録媒体の構成を示す図であって、(a)はその外観を示す切り欠き斜視図、(b)は(a)に示したA部の拡大図である。

【0034】

図3(a)に示されるように、本実施形態にかかるホログラム記録媒体300の外形はディスク状であり、その中央部分には孔300xが設けられている。ホログラム記録媒体300の外径・厚みについては特に限定されないが、ドライブ側の取り扱いやすさを考慮すれば、CDやDVDといった現行の光記録媒体の外径・厚み（それぞれ120mm、1.2cm）と同一か、これに近いサイズとすることが望ましい。

【0035】

また、図3(b)に示されるように、ホログラム記録媒体300は、記録層101と、記録層101から見て矢印Iで示される信号光、参照光及びサーボ光の入射方向とは反対側に設けられた中間層301と、記録層101の表面および中間層301の表面をそれぞれ保護する保護層302、303を備えている。

【0036】

記録層101は、上述したようにデータが光の位相情報として記録される層であり、照射された光の強度に応じて屈折率、誘電率、反射率などの光学特性が変化する感光材料によって形成される。記録層101には、信号光及び参照光の波長 λ_0 に対する感光度が高く、サーボ光の波長 λ_1 に対する感光度が低い感光材料が用いられる。したがって、サーボ光の照射によって記録層が感光することは

ない。

【0037】

中間層301は、少なくとも波長 λ_0 及び波長 λ_1 に対する光透過率が十分に高い材料によって構成されたディスク状の基板であり、信号光、参照光及びサーボ光の光路になるとともに、記録層を物理的、化学的に保護し、かつホログラム記録媒体に求められる機械的強度を確保する基体としての役割を果たす。中間層の材料は、記録層101との界面における反射を防止するため、記録層101とほぼ同等の屈折率を有していることが好ましい。

【0038】

中間層301の表面（中間層と保護層との境界面）には周期的な凹凸パターン102が形成されている。ホログラム記録媒体300には、螺旋状又は同心円状にトラックが設定されており、このトラックに沿って凹凸パターン102が形成される。

【0039】

図4は、ホログラム記録再生装置の構成の一例を示す略ブロック図である。

【0040】

図4に示されるように、ホログラム記録再生装置400は、記録再生用及びサーボ用の光ビームを生成する光ピックアップ401と、光ピックアップ401のフォーカス及びトラッキングを制御するフォーカス・トラッキングサーボ機構402と、ホログラム記録媒体300に対する光ピックアップ401の位置を制御するシークサーボ機構403と、ディスク状のホログラム記録媒体300の回転を制御するスピンドルサーボ機構404と、光ピックアップ401からの信号を処理する信号処理部405と、各部をコントロールするコントローラ406を備えている。

【0041】

信号処理部405は、光ピックアップ401がホログラム記録媒体300内の凹凸パターンにサーボ光を照射することによって得られる信号を処理してクロック信号を生成する。クロック信号はコントローラ406に入力されて、タイミングクロックとして使用される。コントローラ406は、タイミングクロックに合

わせてサーボコントロールを行う。

【0042】

コントローラ406は、タイミングクロックに基づいてシークサーボ機構403を制御して、記録再生時には、光ピックアップ401をホログラム記録媒体の回転に追従させ、それ以外のときには、光ピックアップ401を次の記録再生位置へセットする。シークサーボ機構403による追従動作は、クロック信号の周期又はその整数倍に同期している。なお、ホログラムの記録再生位置の特定に用いるアドレス情報としては、トラック方向に沿って別途設けられたアドレスピットから読み取ってもよく、トラック自体、すなわち凹凸パターンをトラック方向にウォブル変調してアドレス情報を持たせても構わない。さらには、凹凸パターンを深さ方向に変調してアドレス情報を持たせても構わない。

【0043】

また、コントローラ406は、タイミングクロックに基づいてフォーカス・トラッキングサーボ機構402を制御して、凹凸パターン102に対するフォーカスの調整及びトラックコントロールを行う。さらにまた、タイミングクロックが所定の周期となるようにスピンドルサーボ機構404を制御し、ホログラム記録媒体300の回転速度を調整する。

【0044】

したがって、ホログラム記録媒体300の凹凸パターンの所定の位置にホログラムを記録することができ、さらにはこれを再生することができる。また、シフト多重記録を行う場合には、タイミングクロックに基づいて、凹凸パターンの周期の整数倍となるように隣接ホログラム間のシフト量を設定することができ、凹凸パターンによって空間的に重畠されるノイズの影響を一定にすることができます。

【0045】

図5は、光ピックアップ401の構成の一例を示す略ブロック図である。

【0046】

図5に示されるように、この光ピックアップ401は透過型であって、記録再生用の光学系として、S偏光成分及びP偏光成分を含む波長λ0の光ビームを生

成する記録再生用のレーザ光源501と、ビームエキスパンダ502と、偏光ビームスプリッタ503と、空間光変調器（SLM）504と、1/2波長板505と、全反射ミラー506と、フーリエ変換レンズ507、508と、コリメートレンズ509と、CCDイメージセンサ510を備えている。さらに、サーボ用の光学系として、波長λ1の光ビームを生成するサーボ用のレーザ光源511と、コリメートレンズ512と、集光レンズ513と、フォトディテクタ（PD）514を備えている。

【0047】

記録再生用のレーザ光源501は、クロック信号の周期又はその整数倍に同期したレーザパルスを生成する。記録再生用のレーザ光源501によって生成された光ビームは、ビームエキスパンダ502によってビーム径が拡大され、かつ平行光にされた後、偏光ビームスプリッタ503に入射する。偏光ビームスプリッタ503は、入射した光ビームのうちS偏光成分を透過し、P偏光成分を反射することによって2つの光ビームに分割する。分割されたS偏光成分からなる一方の光ビームは空間光変調器（SLM）504に入射する。

【0048】

空間光変調器504は、格子状に配列された多数の画素を有し、画素ごとに光の透過状態（オン）と遮断状態（オフ）とを選択することによって、光ビームの強度を空間的に変調して、情報を担持した信号光を生成する。空間光変調器504としては、例えば液晶素子やDMD（デジタルマイクロミラーデバイス）を用いることができる。記録時には、記録データに応じて空間光変調器504の各画素をオン状態又はオフ状態とすることによって、所定のパターンの信号光103が生成される。空間光変調器504から出射した信号光はフーリエ変換レンズ507によって集光されて、ホログラム記録媒体300に照射される。

【0049】

一方、分割されたP偏光成分からなる他方の光ビームは、1/2波長板505によって一方の光ビームの同じS偏光成分とされる。その後、全反射ミラー506で反射し、フーリエ変換レンズ508を透過して、ホログラム記録媒体300に参照光104として照射される。信号光及び参照光は、ホログラム記録媒体3

00の記録層101内で重ね合わされることで干渉パターンが形成されて、ホログラムが記録される。

【0050】

再生時には、空間光変調器504の各画素をすべてオフ状態にすることによって光ビームの通過が遮断される。その結果、参照光104のみが照射されることになる。記録再生用のレーザ光源501によって生成された光ビームは、ビームエキスパンダ502、偏光ビームスプリッタ503、1/2波長板505、全反射ミラー506、フーリエ変換レンズ508を経由して、ホログラム記録媒体300に参照光104として照射される。参照光104は記録層101内に形成された干渉パターンによって信号光103の光軸方向に回折してホログラム記録媒体300を透過するとともに、干渉パターンによって変調されて、情報を担持した再生光104aが生成される。再生光104aはコリメートレンズ509を通過して、CCDイメージセンサ510に照射される。

【0051】

CCDイメージセンサ510は、記録再生用のレーザ光源501から光ビームが射出されるタイミングに合わせてシャッターが開閉するように構成されている。すなわち、CCDイメージセンサ510による取り込みのタイミングもクロック信号の周期又はその整数倍に同期している。

【0052】

参照光は比較的広いビームスポット径のままホログラム記録媒体300内の凹凸パターン102の形成面を通過するので、凹凸パターン102の影響を受けて再生光104aには所定のノイズ成分が空間的に重畠される。このノイズ成分はすでに求められていることから、CCDイメージセンサ510によって検出された再生像から所定のノイズ成分を予め差し引くことでノイズを除去することができる。上述したように、このノイズ処理は信号処理部405及びコントローラ406によって行われる。

【0053】

ノイズ成分は以下のようにして求めておくことができる。まず、予め指定されたテストパターン画像を位相情報としてホログラム記録媒体300に記録する。

次いでこれを再生し、再生されたテストパターンを記録したテストパターンと比較し、その差分をメモリに格納する。そしてこの格納されたデータをノイズ成分の情報として使用する。

【0054】

また、サーボ時にも空間光変調器504の各画素がすべてオフ状態とされる。サーボ用のレーザ光源511によって生成されたサーボ光105は、コリメートレンズ512によって平行光にされた後、偏光ビームスプリッタ503をそのまま透過し、1/2波長板505、全反射ミラー506、フーリエ変換レンズ508を介してホログラム記録媒体300に照射される。サーボ光105はホログラム記録媒体300を透過し、集光レンズ513で集光された後、フォトディテクタ514に入射する。フォトディテクタ514は、サーボ光の光強度によって変調されたサーボ信号を生成する。

【0055】

ここで、サーボ光105はホログラム記録媒体300内の凹凸パターン102の形成面でほぼ焦点を結ぶように集光され、凹凸パターン102によって光強度が変調される。凹部と凸部を通過した光ビームの光路長が異なるため、サーボ光の半分が凹部、もう半分が凸部を通過するときに光強度は最小となる。したがって、フォトディテクタ514からは凹凸パターン102の周期で変調されたサーボ信号が得られ、これよりクロック信号を再生することができる。

【0056】

図6は、光ピックアップの構成の他の例を示す略ブロック図である。

【0057】

図6に示されるように、この光ピックアップ600は反射型であって、記録再生用およびサーボ用に用いられる光学部品は図5に示した透過型とほぼ同様であるが、信号光103が参照光104の入射方向とは反対側、すなわちホログラム記録媒体300の裏面側から照射される点が異なっている。そして、そのような光路設定となるように空間光変調器504、フーリエ変換レンズ507が配置されるとともに、全反射ミラー520も別途設けられる。さらに、CCDイメージセンサ510もホログラム記録媒体300を透過した信号光103の光路上であ

って、参照光の入射側と同じ方向に配置される。

【0058】

記録再生用のレーザ光源501によって生成された光ビームは、ビームエキスパンダ502によってビーム径が拡大され、かつ平行光にされた後、偏光ビームスプリッタ503に入射する。偏光ビームスプリッタ503によって分割されたS偏光成分およびP偏光成分からなる2つの光ビームのうち、S偏光成分からなる一方の光ビームは空間光変調器（SLM）504に入射する。

【0059】

記録時には、記録データに応じて空間光変調器504の各画素をオン状態又はオフ状態とすることによって、所定のパターンの信号光103が生成される。空間光変調器504から出射した信号光103は全反射ミラー520によって進行方向が変えられた後、フーリエ変換レンズ507によって集光されて、ホログラム記録媒体300の裏面側から照射される。

【0060】

一方、分割されたP偏光成分からなる他方の光ビームは、1/2波長板505によって一方の光ビームと同じS偏光成分とされる。その後、全反射ミラー506で反射し、フーリエ変換レンズ508を透過して、ホログラム記録媒体300に参照光104として照射される。信号光103及び参照光104は、ホログラム記録媒体300の記録層内で重ね合わされることで干渉パターンが形成され、ホログラムが記録される。

【0061】

ここで、信号光103は比較的広いビームスポット径のままホログラム記録媒体300内の凹凸パターン102の形成面を通過するので、凹凸パターン102の影響を受けて信号光103には所定のノイズ成分が空間的に重畳される。したがって、信号光103と参照光104によって形成された干渉パターンにもノイズ成分も含まれている。

【0062】

再生時には、空間光変調器504の各画素をすべてオフ状態にすることによって光ビームの通過が遮断され、参照光104のみが照射される。記録再生用のレ

一ザ光源501によって生成された光ビームは、ビームエキスパンダ502、偏光ビームスプリッタ503、1/2波長板505、ミラー506、フーリエ変換レンズ508を経由して、ホログラム記録媒体300に参照光104として照射される。参照光104は記録層内に形成された干渉パターンによって信号光103の光軸方向に回折してホログラム記録媒体300で反射するとともに、干渉パターンによって変調されて、情報とともにノイズ成分を担持した再生光104aが生成される。再生光104aはコリメートレンズ509を通過して、CCDイメージセンサ510に照射される。

【0063】

再生光104aに重畠されたノイズ成分は、透過型の場合とほぼ同様の方法によってすでに求められていることから、CCDイメージセンサ510によって検出された再生像から所定のノイズ成分を予め差し引くことでノイズを除去することができる。上述したように、このノイズ処理は信号処理部及びコントローラによって行われる。

【0064】

なお、サーボ時の動作については透過型の場合と同様であり、ホログラム記録媒体300にサーボ光を照射し、凹凸パターンによって変調されたサーボ光105をフォトディテクタ514で検出する。したがって、フォトディテクタ514からは凹凸パターン102の周期で変調されたサーボ信号が得られ、これよりクロック信号を再生することができる。

【0065】

本発明は、以上の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更を加えることが可能であり、これらも本発明に包含されるものであることはいうまでもない。

【0066】

例えば、前記実施形態においては、ホログラム記録媒体がディスク状である場合を例に説明したが、これに限定されるものではなく、カード状、シート状、ステイック状、あるいはブロック状であっても構わない。また、ホログラム記録媒体本体がカートリッジに内蔵されるタイプであっても構わない。

【0067】

また、前記実施形態においては、ディスク状のホログラム記録媒体が回転する場合を例に説明したが、これに限定されるものではなく、ホログラム記録媒体が固定されていても構わない。例えば、カード状のホログラム記録媒体であれば、カードスロットに挿入された状態で固定され、光ピックアップのみが移動するような構成であっても本発明を適用することは可能である。

【0068】

また、前記実施形態においては、ホログラム記録媒体のトラック方向に周期的な凹凸パターンが形成されている場合を例に説明したが、これに限定されるものではなく、光の屈折率、吸収率又は反射率の変化パターンであっても構わない。また、凹凸パターンの形成面が波長 λ_0 及び波長 λ_1 の両方を透過する場合を例に説明したが、これに限定されるものではなく、波長 λ_0 のみを透過させ、波長 λ_1 を反射する面であっても構わない。その場合には、サーボ光の入射方向にサーボ検出用の光学系を配置する必要がある。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高精度なクロック信号を生成することができ、しかも再生光に重畠されたノイズを除去することが可能なホログラム記録再生方法及びホログラム記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明の好ましい実施形態にかかるホログラム記録再生方法の原理を示す模式図である。

【図2】

図2は、再生用光ビーム及びこれに重畠されるノイズの強度分布図である。

【図3】

図3 (a) は、本発明の好ましい実施形態にかかるホログラム記録媒体の外観を示す切り欠き斜視図であり、図3 (b) は、図3 (a) に示すA部の拡大図である。

【図4】

図4は、ホログラム記録再生装置の構成の一例を示す略ブロック図である。

【図5】

図5は、光ピックアップの構成の一例を示す略斜視図である。

【図6】

図6は、光ピックアップの構成の一例を示す略斜視図である。

【符号の説明】

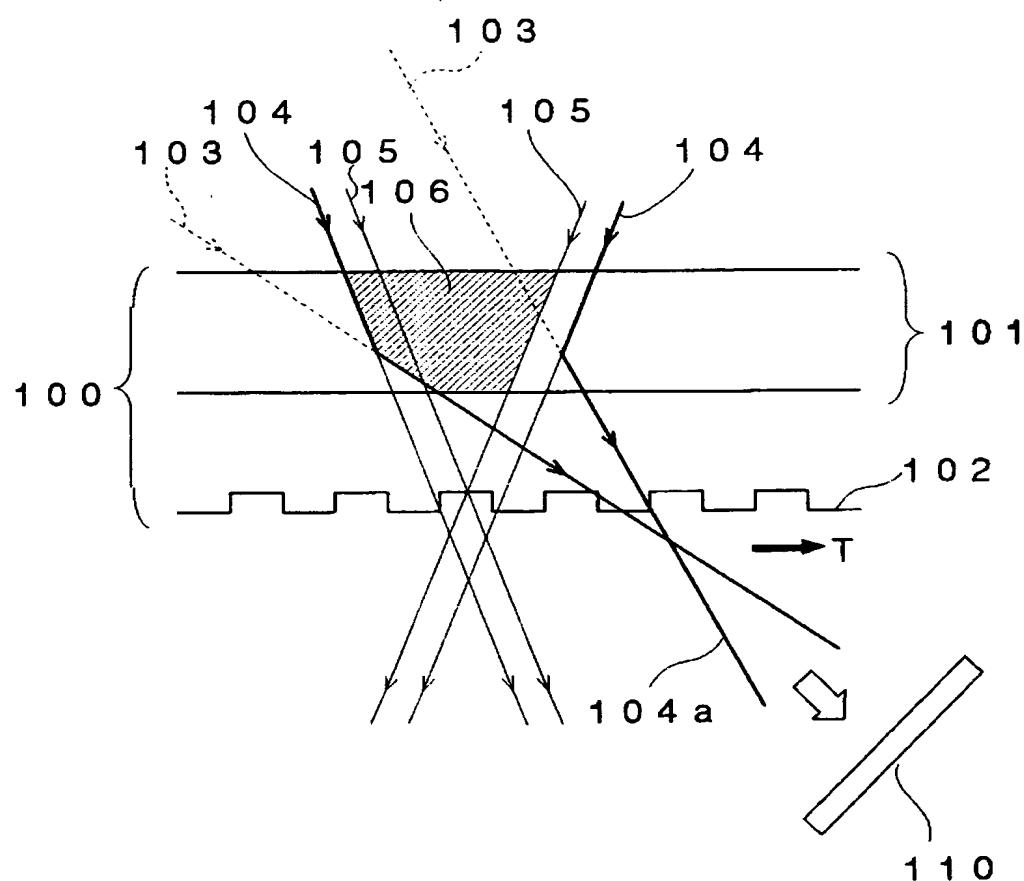
1 0 0	ホログラム記録媒体
1 0 1	記録層
1 0 2	凹凸パターン
1 0 3	信号光
1 0 4	参照光
1 0 4 a	再生光
1 0 5	サーボ光
1 0 6	ホログラム
1 1 0	CCDイメージセンサ
2 0 1	再生用光ビームの強度分布
2 0 2	凹凸パターン通過後の再生用光ビームの強度分布
3 0 0	ホログラム記録媒体
3 0 0 x	孔
3 0 1	中間層
3 0 2、3 0 3	保護層
4 0 0	ホログラム記録再生装置
4 0 1	光ピックアップ
4 0 2	フォーカス・トラッキングサーボ機構
4 0 3	シークサーボ機構
4 0 4	スピンドルサーボ機構
4 0 5	信号処理部
4 0 6	コントローラ

- 501 レーザ光源
- 502 ビームエキスパンダ
- 503 偏光ビームスプリッタ
- 504 空間光変調器 (S L M)
- 506 全反射ミラー
- 507、508 フーリエ変換レンズ
- 509 コリメートレンズ
- 510 C C Dイメージセンサ
- 511 レーザ光源
- 512 コリメートレンズ
- 513 集光レンズ
- 514 フォトディティクタ
- 520 全反射ミラー
- 600 光ピックアップ

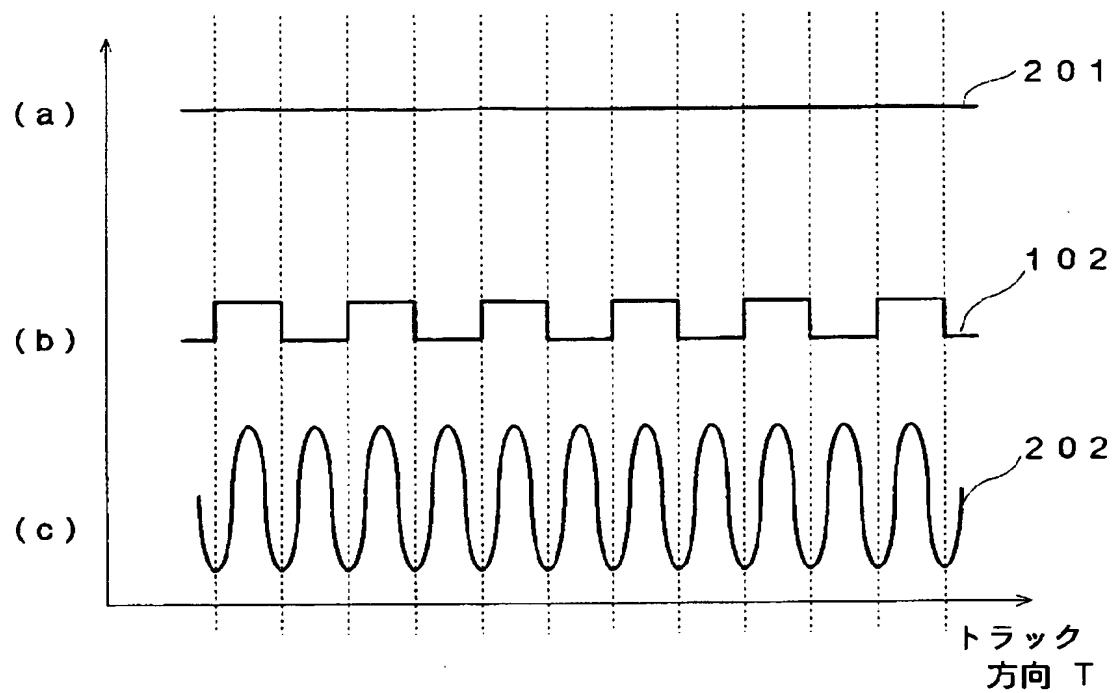
【書類名】

図面

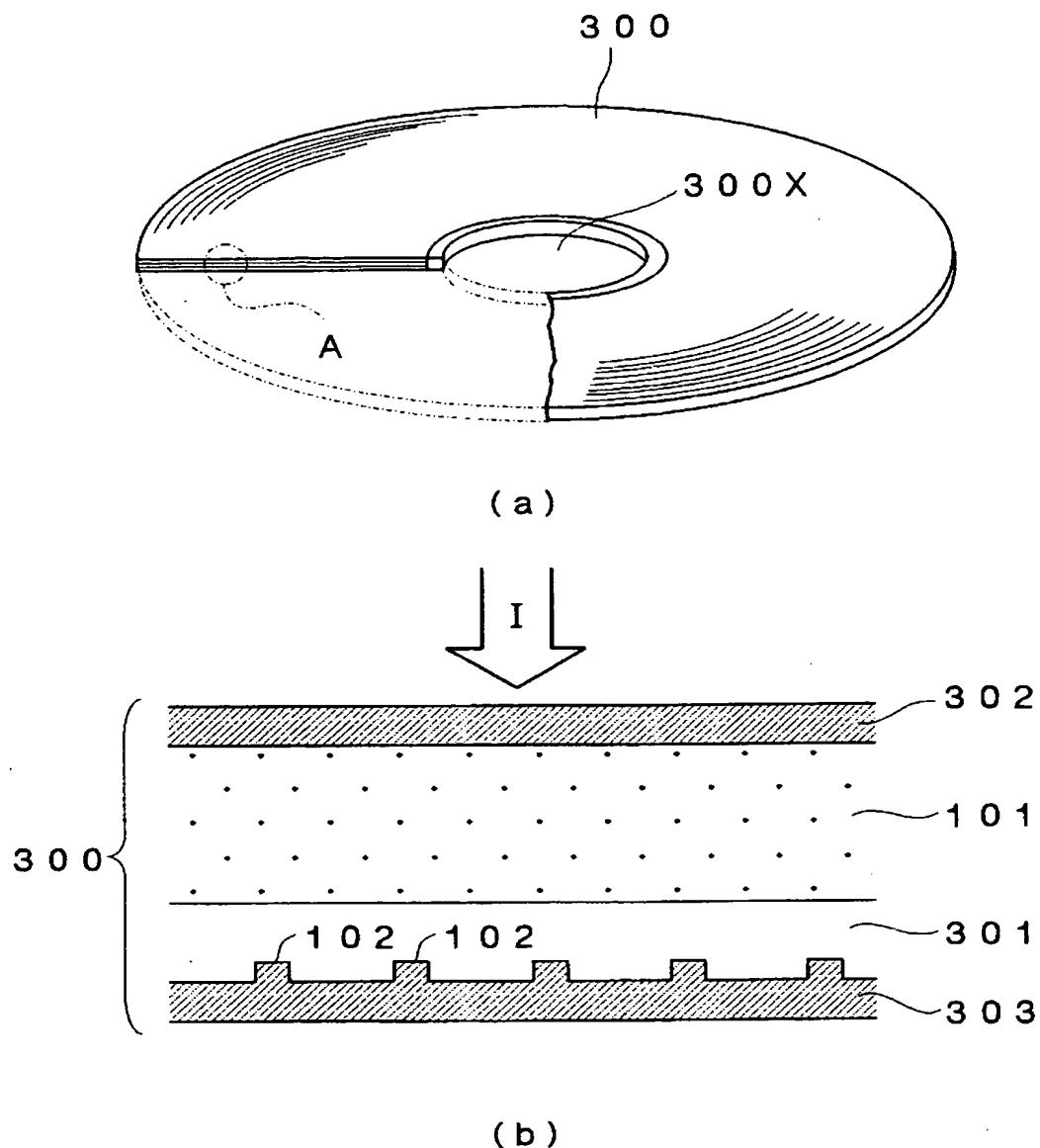
【図1】



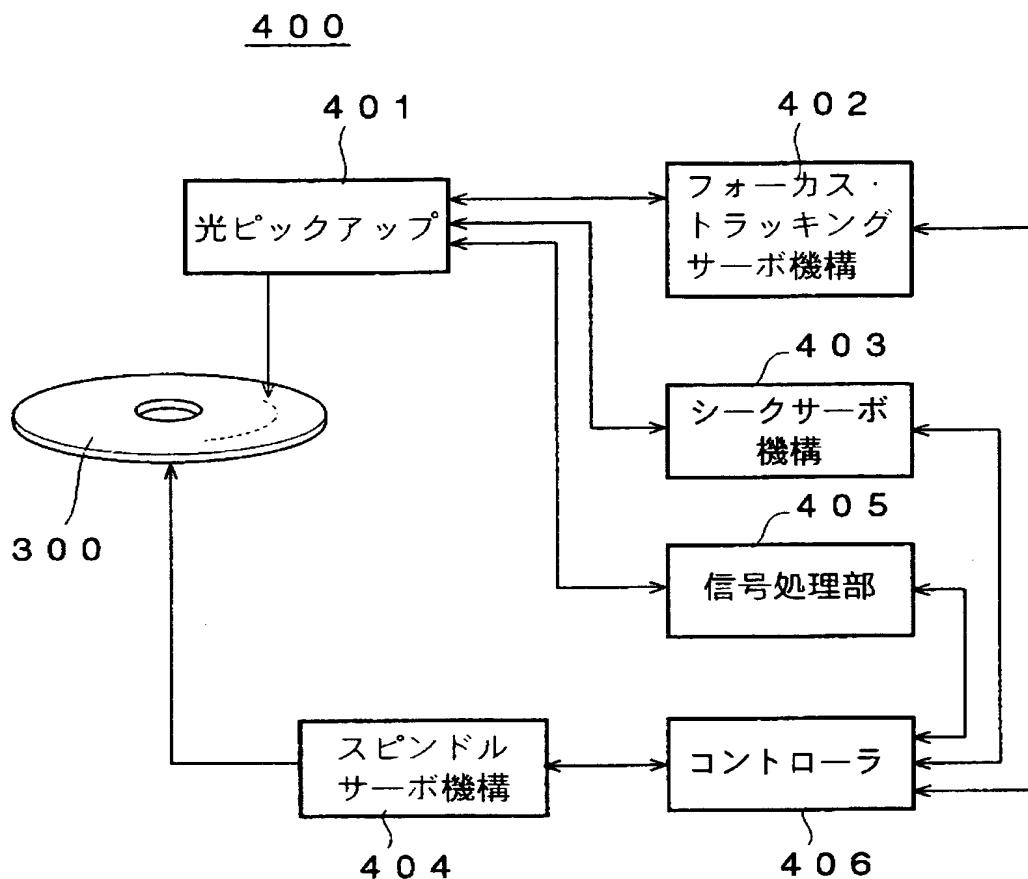
【図2】



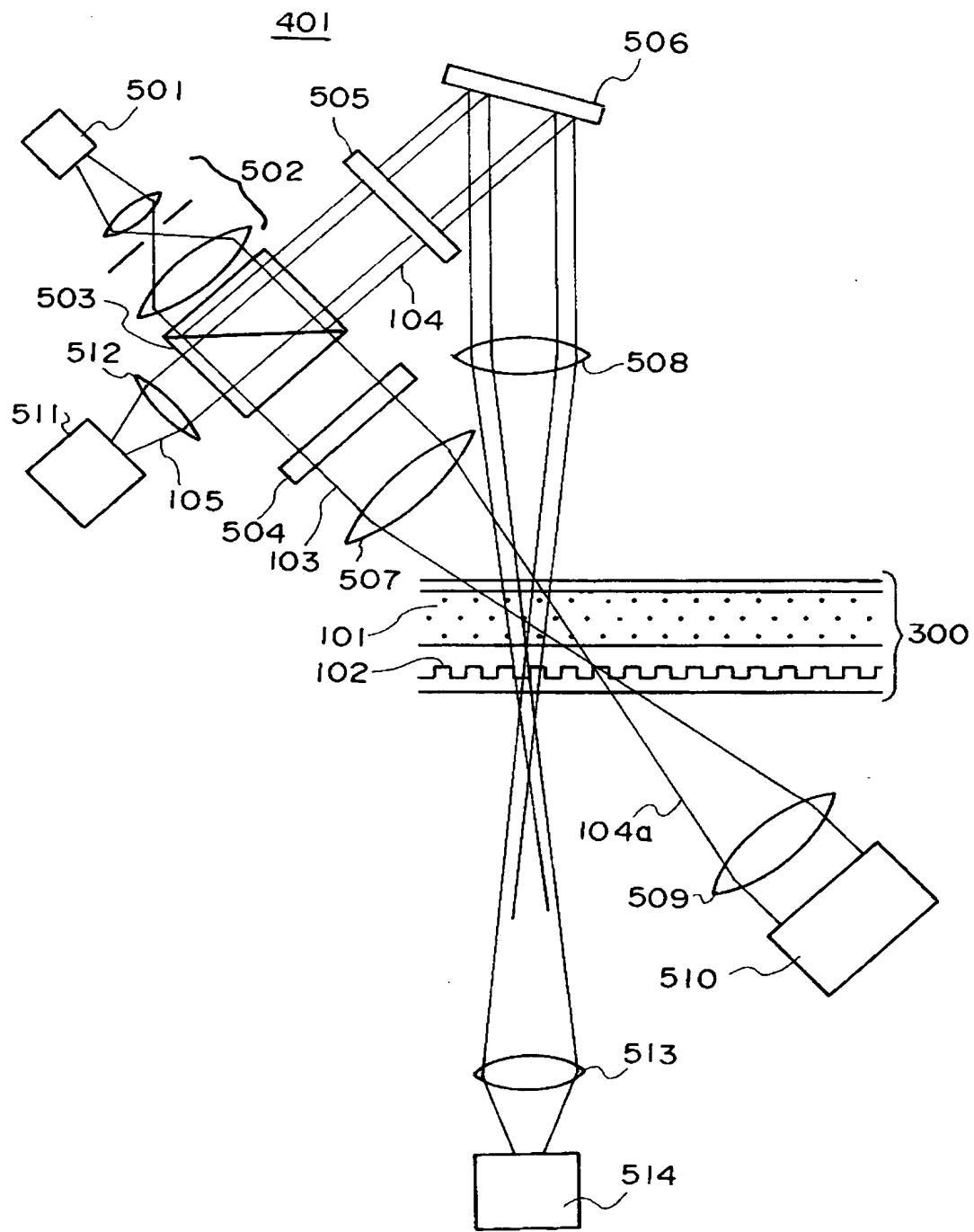
【図3】



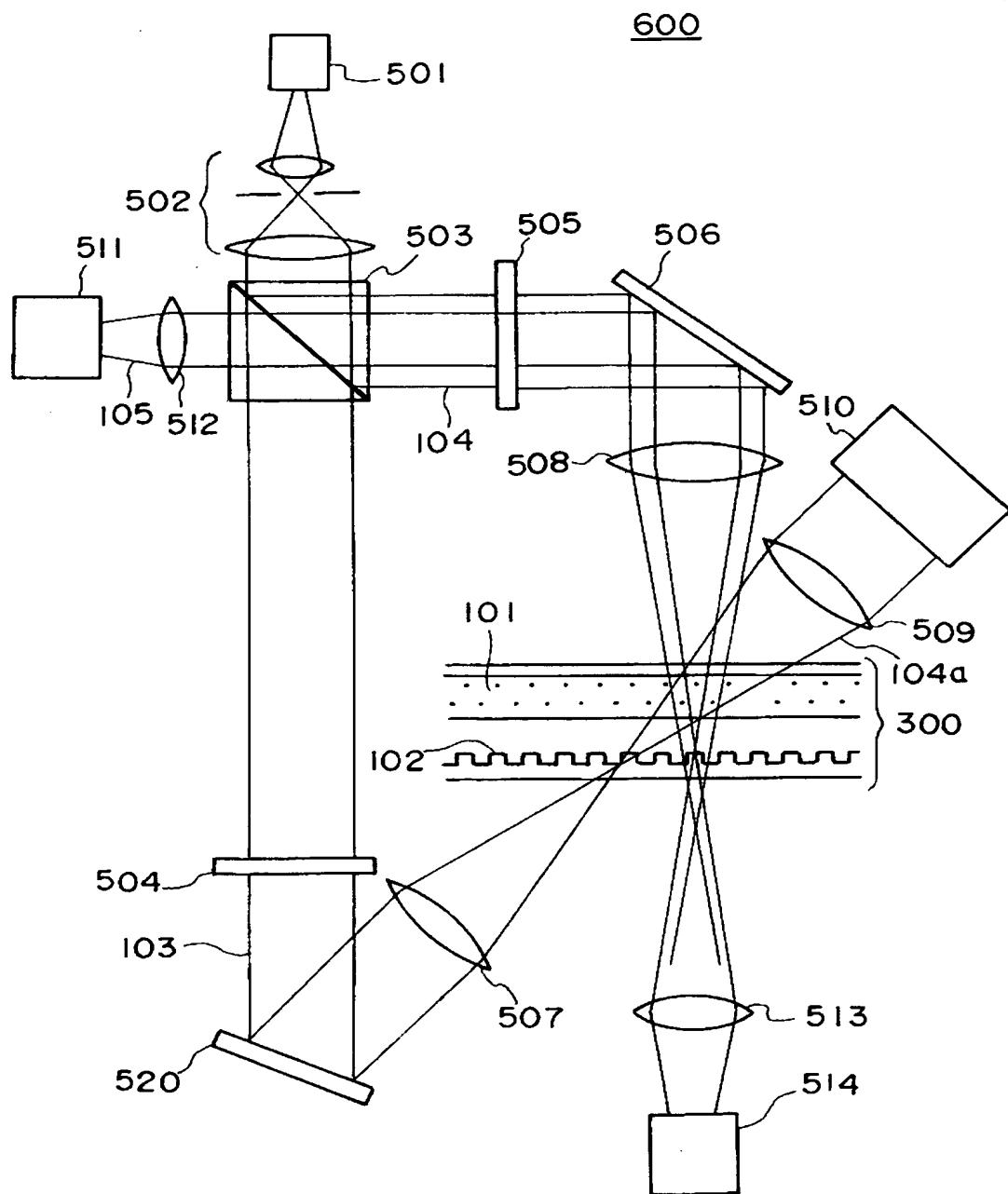
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高精度なクロック信号を生成し、しかも再生光に重畠されたノイズを除去する。

【解決手段】 ホログラム記録媒体100が使用され、トラック方向に周期的な凹凸パターン102が設けられている。ホログラム記録媒体100は光の位相情報としてデータが記録される記録層101を少なくとも有し、凹凸パターン101は、記録層101から見て信号光103、参照光104あるいはサーボ光105の入射方向とは反対側に設けられている。凹凸パターン102にサーボ光105を照射すれば、この凹凸パターン102からクロック信号を再生することができ、クロック信号を用いてホログラムの記録及び再生を行えば、高精度なサーボコントロールを実現することができる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-072610
受付番号	50300435191
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 15 年 3 月 18 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋 1 丁目 13 番 1 号

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078031

【住所又は居所】 東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路
町ビル 8 階 大石国際特許事務所

【氏名又は名称】 大石 皓一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115738

【住所又は居所】 東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路
町ビル 8 階 大石国際特許事務所

【氏名又は名称】 鷺頭 光宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100121681

【住所又は居所】 東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉
淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所

【氏名又は名称】 緒方 和文

【選任した代理人】

【識別番号】 100126468

【住所又は居所】 東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉
淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所

【氏名又は名称】 田久保 泰夫

次頁無

特願 2003-072610

出願人履歴情報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社

2. 変更年月日 2003年 6月27日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 TDK株式会社